

# PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Volumen 16  
Número 2

2021

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"

Director: Fernando Emilio Valladares Fuente

Email: fernando.valladares@upr.edu.cu

Artículo original

## Eficacia en el tiro de la pistola de aire bajo condiciones normales y de excitación

### Air pistol firing efficiency under normal and excitation conditions

### Eficiência de tiro com pistola de ar em condições normais e de excitação

Pablo Cruz Perugachi<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-4715-2664>

Jefferson Rueda Rosales<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-3880-8692>

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Quito, Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: pablo.c96@hotmail.com

**Recibido:** 15/02/2021.

**Aprobado:** 07/05/2021.

Cómo citar elemento: Cruz Perugachi, P., & Rueda Rosales, J. (2021). Eficacia en el tiro de la pistola de aire, bajo condiciones normales y de excitación/Air pistol shot efficacy under normal and excited conditions. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 606-615. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1092>

## RESUMEN

El tiro es practicado en su mayoría por policías o militares. Ha llegado a ser un deporte olímpico donde se destaca la prueba de pistola con aire, la cual requiere una concentración mental extrema y precisión en sus movimientos para lograr efectividad en el disparo. En este trabajo, los autores se propusieron como objetivo identificar los datos cinemáticos del complejo brazo-arma en estado normal y de excitación durante la ejecución del tiro, considerando variables a la frecuencia cardíaca, la efectividad del disparo y los ángulos de las principales articulaciones (glecohumeral) que permiten la ejecución de la técnica. Como parte de la metodología, esta investigación se implementó en el polígono de tiro cerrado de la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro" y se analizaron



a siete deportistas que conforman los equipos de *Tiro de la Fuerza Terrestre y Aérea ecuatoriana*. Se analizó la frecuencia cardíaca (en cuatro fases), la efectividad del disparo (en tres oportunidades) y el ángulo de la articulación glenohumeral en estado de reposo y en excitación, donde se realizaron las comparaciones pertinentes. Como resultados del estudio, se muestra que los valores medios de la frecuencia cardíaca fueron significativamente diferentes ( $p=0.001$ ), al ser mayores en estado de excitación. La efectividad del disparo no establece diferencias significativas ( $p=0.620$ ) entre estados, al igual que los ángulos de la articulación glenohumeral ( $p=0.209$ ). Se concluye que no hay diferencias significativas en la efectividad de los disparos en excitación y en reposo, indicador de una buena preparación física, aunque hay menor efectividad del disparo en estado de excitación.

**Palabras clave:** Tiro olímpico; frecuencia cardíaca; Efectividad del disparo; Ángulos articulares.

## ABSTRACT

Shooting is practiced mostly by police or military, it has become an Olympic sport where the air pistol test stands out, which requires extreme mental concentration and precision in its movements to achieve effectiveness in the shot. In this work, the authors aim to identify the kinematic data of the arm-weapon complex in normal and excited state during the execution of the shot, considering variables such as heart rate, the effectiveness of the shot and the angles of the main joints (glenohumeral) that allow the execution of the technique. As part of the methodology, this research was implemented in the closed shooting range of the Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro" and seven athletes that form the shooting teams of the Ecuadorian Army and Air Force were analyzed. The heart rate (in four phases), the effectiveness of the shot (in three opportunities) and the angle of the glenohumeral joint in resting and excited states were analyzed, where the pertinent comparisons were made. As results of the study, it is shown that the mean values of the heart rate were significantly different ( $p=0.001$ ), being higher in the excited state. The effectiveness of the shot does not establish significant differences ( $p=0.620$ ) between states, as well as the glenohumeral joint angles ( $p=0.209$ ). It is concluded that there are no significant differences in the effectiveness of shooting in excitement and at rest, an indicator of good physical preparation, although there is less effectiveness of shooting in the excited state.

**Keywords:** Olympic shooting; Heart rate; Shooting effectiveness; Joint angles.

## RESUMO

O tiro é praticado principalmente pela polícia ou militares, tornou-se um desporto olímpico onde se destaca o exame da pistola de ar, o que requer uma concentração mental extrema e precisão nos seus movimentos para se conseguir eficácia no tiro. Neste trabalho, os autores visam identificar os dados cinemáticos do complexo braço-arma em estado normal e excitado durante a execução do tiro, considerando variáveis como o ritmo cardíaco, a eficácia do tiro e os ângulos das articulações principais (glenohumeral) que permitem a execução da técnica. Como parte da metodologia, esta pesquisa foi implementada na carreira de tiro fechado da Escola Superior Militar "Eloy Alfaro" e foram analisados sete atletas que compõem as equipas de tiro do Exército e da Força Aérea equatoriana. O ritmo cardíaco foi analisado (em quatro fases), a eficácia do tiro (em três oportunidades) e o ângulo da articulação glenohumeral em estado de repouso e em excitação, onde foram feitas as comparações correspondentes. Como resultados do



estudo, mostra-se que os valores médios da frequência cardíaca eram significativamente diferentes ( $p=0,001$ ), sendo mais elevados no estado excitado. A eficácia do tiro não estabelece diferenças significativas ( $p=0,620$ ) entre estados físicos, bem como os ângulos de articulação glenoumeral ( $p=0,209$ ). Conclui-se que não há diferenças significativas na eficácia de disparar em estado de excitação e em repouso, um indicador de boa preparação física, embora haja menos eficácia de disparar em estado de excitação.

**Palavras-chave:** Tiro olímpico; Frequência cardíaca; Eficácia do tiro; Ângulos articulares.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el tiro es practicado en actividades de tipo policial o militar, por disfrute y de manera competitiva, (Peña, 2007). En esta última, existen varias modalidades, entre las cuales se destaca el tiro olímpico, específicamente la prueba de tiro de pistola de aire. Este deporte, por sus características, requiere de una concentración mental extrema y de la precisión de sus movimientos para tener un tiro exitoso (Pellegrini & Schenna, 2005).

La posición fundamental para esta modalidad es de pie, donde el tirador debe apuntar a un objetivo que consiste en anillos concéntricos con un puntaje determinado; se comienza desde diez con el anillo interior y decreciendo en una unidad con cada anillo hacia el exterior. El puntaje exterior del anillo tiene un diámetro de 16,5 cm., mientras que el décimo anillo tiene un diámetro de solo 1,15 cm. En pistola de aire a diez metros, un movimiento del arma de  $0,0016^\circ$  es suficiente para marcar un puntaje menor (Pellegrini & Schenna, 2005).

En la metodología del entrenamiento específico del tirador en favor de obtener un mayor rendimiento, el deportista deberá perfeccionar su control postural (González López, et al., 2019). En esta modalidad, se deben mantener sus músculos aptos para regímenes isométricos y se debe soportar todo el peso de la pistola durante toda la competencia, (Lourenço & Silva, 2013). De ahí que el diseño del contenido de la preparación del tirador olímpico prioriza los componentes de la preparación (Ibarra, Jáuregui, Matienzo, & Cárdenas, 2018).

Para el caso específico del Ecuador, los deportistas del tiro olímpico no cumplen sistemáticamente con las marcas que les permitan llegar a niveles internacionales, que provocan un *déficit* de resultados deportivos. Esto obliga a tomar correctivos y, sobre todo, a generar información propia del contexto de los tiradores nacionales, dado las carencias de estudios que permiten a los entrenadores plantear estrategias pertinentes, a fin de mejorar su proceso de entrenamiento.

Bajo estas condiciones, es indudable que los movimientos pequeños del cuerpo y del complejo del brazo con el arma son de suma importancia durante la fase de apuntar al objetivo, para lo cual hay diversa literatura como la presentada por Ibarra, Jáuregui, Matienzo, & Cárdenas (2018). Esta propuesta establece estrategias especializadas de entrenamiento para potenciar componentes de la preparación como la técnica, ya que juega un rol importante en el rendimiento del tirador. De esta manera, es de vital interés recolectar una mejor información sobre los patrones de movimiento del complejo arma brazo, (Pellegrini & Schenna, 2005) entre otros aspectos para determinar potencialidades individuales que puedan afectar la efectividad del tiro.



Por otro lado, se ha identificado que las marcas de los deportistas en entrenamiento difieren significativamente de las obtenidas durante la competencia. Esta diferencia se produce, entre otras, por el incremento de la frecuencia cardíaca, generada por múltiples factores como la ansiedad y el estado de prearranque de los tiradores, la altura del lugar de la competencia, la técnica deportiva, la visión y la potenciación de las capacidades físicas, entre otros factores (González-Carballido *et al*, 2013).

Para el caso específico de la potenciación de las capacidades físicas determinantes para la efectividad del tiro olímpico, la literatura consultada evidencia la importancia de la resistencia para mantener la efectividad del disparo, Hernández, Aroca, Herreño, & Gutiérrez, (2019). La revisión documental evidencia que la aplicación de ejercicios aeróbicos permite disminuir la tensión, lo cual aumenta el volumen de eyección sistólico. Estos ejercicios permiten el desarrollo de disparos más controlados y corroboran que el estudio del rendimiento e influencia de la resistencia física puede ser un factor significativo para lograr efectividad en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo aplicado al tiro, en cualquier modalidad.

Por ello, se plantea como propósito de la investigación identificar datos cinemáticos del complejo brazo-arma en estado normal y bajo condiciones de excitación durante la ejecución del tiro en deportistas élites. Estos atletas pertenecen a los equipos de las *Fuerza Terrestre y la Fuerza Aérea ecuatoriana* y experimentan la eficacia del tiro al considerar las variables de frecuencia cardíaca, la efectividad del tirador y los ángulos de las principales articulaciones que permiten la ejecución de la técnica en miembros superiores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este estudio, fueron analizados siete deportistas de tiro de pistola de aire (tres del género femenino y cuatro género masculino), los cuales conformaron los equipos de tiro de la *Fuerza Terrestre y de la Fuerza Aérea ecuatoriana*. La investigación se realizó en el polígono de tiro cerrado de la Escuela Superior Militar "Eloy Alfaro", cumpliendo con los estándares que impone la ISSF (International Shooting Sport Federation). Para el estudio, se utilizaron blancos a diez metros de distancia.

Por otro lado, como armamento se usó la pistola FEINWERKBAU P44 que tiene un calibre de 4.5 mm. (.177). Esta pistola de aire comprimido de un solo disparo ha sido creada para la alta competición, la cual posee eliminación del retroceso mediante un taco absorbente patentado. El arma se ha confeccionado sobre la base de una aleación de tungsteno; tiene una distancia entre miras ajustables de 360 a 395 mm. y posee cachas ajustables en tres medidas, con posibilidad de girarlas en 3° e inclinarlas en 10°. Además, este implemento dispone de punto de presión ajustable y un disparador tipo triggershoe, ajustable, en posición en todas las direcciones. El peso de la aguja percutora fue de 4.2 g.; para esto, se dispone de una bombona de aire comprimido con manómetro integrado.

Para el monitoreo de la frecuencia cardíaca de los atletas, se usó un pulsómetro Garmin Vivo Active 3 con sensor de banda de pecho HRM-RUN. En función del monitoreo de la eficacia del tiro y el análisis de la coordinación del tirador, se empleó el sistema SCATT, el cual está compuesto de un sensor MX-02S. Este sistema transmite toda la información de puntería y eficacia del tiro a través de un cable USB, hacia un computador donde se



encuentra instalado un SOFTWARE. Este recurso informático permite evidenciar en tiempo real la trayectoria de la boca del arma y graba las fases de ejecución del tiro. Finalmente, toda la ejecución del tiro fue grabada con una filmadora Digital SONY Handy Cam HDR-PJ380 de 8,9 mega pixeles. Esta cámara estuvo empotrada en un trípode profesional a 2, 5 metros de distancia del deportista, enfocando en dos ejes para el posterior análisis biomecánico con el sistema KINOVEA.

La evaluación se realizó en una jornada, teniendo como protocolo que cada deportista debía seriar su arma de tal manera, que evidenciara su eficacia y funcionamiento del sistema SCATT. Posteriormente, se indujo a un estado de reposo por 60 segundos, mientras permanecía sentado junto a la zona de tiro. Una vez terminado ese tiempo, se procedió a iniciar con la primera fase que correspondía al estado normal o de reposo. Este consistía en realizar 3 tiros con una limitación de tiempo de 15 segundos para cada tiro y 5 segundos de transición de tiro a tiro.

Para la segunda fase de la evaluación, que consistía en ejecutar el tiro en estado de excitación, se introdujo una actividad con doble funcionalidad. Esta utilidad consistía en crear un incremento en la frecuencia cardíaca y generar una respuesta cognitiva a través del desplazamiento del atleta en un triángulo equilátero de 3 m. de longitud. Este equilátero conformado por conos conduce al tirador a reubicarse en el centro y movilizarse lo más rápido posible hacia el cono señalado. De aquí se obtiene una respuesta hacia una señal acústica (a viva voz) durante 30 segundos, para seguidamente dirigirse corriendo hacia la zona y ejecutar el tiro dentro de 15 segundos. Se considera en el estudio, tres repeticiones para el efecto y se mantiene una macropausa entre cada tiro de 60 segundos de recuperación.

Toda la información recabada fue grabada en el sistema SCATT y fue analizada mediante estadísticos de tendencia central y de correlación, usando la U de Mann-Whitney. Al ser muestras independientes ( $p \leq 0.05$ ), se determinan diferencias significativas y se corrobora la hipótesis del trabajo de investigación.

Para el análisis biomecánico, se utilizó el Software Kinovea y se utilizan como magnitudes los ángulos referidos por la principal articulación que se emplea en la ejecución del tiro de pistola. Finalmente, se verifica la existencia de diferencias significativas entre damas y caballeros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se observa en las siguientes tablas, se evidencia la ejecución del tiro individual de los deportistas en estado de reposo (Tabla 1) y en estado de excitación (Tabla 2). De aquí, se obtiene el promedio de frecuencia cardíaca inicial, el promedio de la frecuencia cardíaca en la ejecución de cada uno de los tiros y el promedio de los puntajes obtenidos durante la actividad.





**Tabla 1.** - Resultados obtenidos en el tiro en estado de reposo o normal

DEPORTISTAS	En reposo									
	FRECUENCIAS CARDÍACAS				EFECTIVIDAD TIRO				ÁNGULOS	
	FC Inicial	FC EN T1	FC EN T2	FC EN T3	FC $\bar{X}$	T1	T2	T3	T $\bar{X}$	( ° )
SUJETO 1	70	82	76	90	83	8,5	10,3	10,2	9,7	94,7
SUJETO 2	73	84	94	92	90	9,3	9,3	6,1	8,2	95,2
SUJETO 3	73	83	93	82	86	8,6	8,8	8,5	8,6	93,7
SUJETO 4	67	83	84	79	82	8,5	7,7	7,2	7,8	92,5
SUJETO 5	60	60	69	64	64	4,1	9,5	5,5	6,4	90,8
SUJETO 6	81	83	90	81	85	8,3	9,0	10,3	9,2	91,2
SUJETO 7	58	70	73	69	71	8,8	8,5	8,3	8,5	92,7
$\bar{X}$	<b>69</b>	<b>78</b>	<b>83</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>8,01</b>	<b>9,01</b>	<b>8,01</b>	<b>8,35</b>	<b>92,97</b>

En la tabla 1, se evidencian las medias o promedios obtenidos en cada indicador de análisis, donde la media de la frecuencia cardíaca (FC) inicial se estableció en X69 p/m. La FC en el primer tiempo, en X78 p/m; en el segundo tiempo, en X83 p/m y en el tercer tiempo, en X80 p/m. En la ejecución, existe una media general de la FC en X80 p/m. Por otra parte, la eficacia del tiro se estableció en su primera evaluación en 8.01 puntos; en la segunda evaluación, en 9.01 puntos; en la tercera, en 8.01 puntos, con una media en el puntaje de X8.35 puntos. Paralelamente a esto, el ángulo estudiado obtiene una media de 92.97°.

**Tabla 2.** - Resultados obtenidos en el tiro en estado de excitación

DEPORTISTAS	En excitación									
	FRECUENCIAS CARDÍACAS				EFECTIVIDAD TIRO				ÁNGULOS	
	FC INICIAL	FC EN T1	FC EN T2	FC EN T3	FC $\bar{X}$	T1	T2	T3	T $\bar{X}$	( ° )
SUJETO 1	76	162	170	168	167	8,0	6,8	9,7	8,2	95,2
SUJETO 2	83	132	153	148	144	10,1	9,2	9,2	9,5	96,1
SUJETO 3	74	135	145	140	140	9,5	6,1	9,8	8,5	94,7
SUJETO 4	76	145	157	153	152	7,0	4,8	7,3	6,4	93,8
SUJETO 5	73	128	139	137	135	0,0	9,4	5,1	4,8	91,3
SUJETO 6	88	150	163	155	156	8,3	7,8	9,0	8,4	93,7
SUJETO 7	79	157	163	158	159	9,1	9,3	8,4	8,9	93,7
$\bar{X}$	<b>78</b>	<b>144</b>	<b>156</b>	<b>151</b>	<b>150</b>	<b>7,40</b>	<b>7,60</b>	<b>8,40</b>	<b>7,80</b>	<b>94,071</b>

En la tabla 2, se evidencian las medias obtenidas en los indicadores analizados, donde la media de la frecuencia cardíaca (FC) inicial se estableció en X78 p/m; la FC en el primer tiempo, en X144 p/m; en el segundo tiempo, en X156 p/m y en el tercer tiempo, en X151 p/m. Prevalece en el estudio una media general de la FC en X150 p/m. Por otra parte, la eficacia del tiro se estableció en su primera evaluación en 7.40 puntos; en la segunda evaluación, en 7.60 puntos; en la tercera, en 8.40 puntos, con una media en el puntaje de X7.80 puntos. Como resultado, se establece una media en el ángulo estudiado de 94.071°.

Para la presente tabla analizada, se evidencia que todas las evaluaciones realizadas en estado excitación fueron inferiores a las realizadas en estado de reposo, con excepción del tercer disparo (X8.40 puntos).



Una comparación más detallada entre los valores obtenidos en ambas pruebas se evidencia al aplicar la U de Mann-Whitney. Aquí se demuestra que los valores medios de la frecuencia cardíaca (FCX) fueron significativamente diferentes ( $p=0.001$ ) a favor de la prueba en estado de reposo (4.00). Estos valores se comportan así, dado un menor rango promedio en comparación con las pruebas en estado de excitación (11.00). Estas pruebas indican una afectación de la homeostasis orgánica, luego de una actividad físico-cognitiva de 30 segundos de duración. Esta afectación podría tener implicaciones en la efectividad del disparo. De esta forma, se demuestra la importancia del desarrollo aeróbico para el mejoramiento del VO<sub>2</sub> máximo, que contribuye a mejorar la recuperación de la frecuencia cardíaca como lo afirman **Molander y Backman (1989)**. De este modo, se confirma que la cinética de recuperación de la frecuencia cardíaca es mayor en los individuos que realizan regularmente ejercicio aeróbico, así como la frecuencia precompetición y la resistencia vascular periférica.

Por otra parte, al compararse la eficacia del disparo, los datos no establecen diferencias significativas ( $p=0.620$ ), lo cual indica una efectividad relativamente similar entre ambas pruebas. Sin embargo, esta efectividad se muestra ligeramente inferior en el estado de excitación (6.93), dado la existencia de un menor rango promedio que el determinado en el estado de reposo (8.07). Por lo tanto, un entrenamiento de resistencia de intensidad moderada como el estímulo de 30 s. aplicado inmediatamente antes de realizar los disparos puede crear desequilibrios técnicos que impliquen una disminución de la efectividad. Esto supone que, a mayor excitación corporal, menor será la efectividad del disparo. No obstante, dado el tamaño de la muestra investigada y las características del estímulo físico, se recomienda profundizar en los estudios relacionados con el presente campo de acción.

En tal sentido, lo expuesto por **Nascimento Neto et al., (2017)** en donde mencionan, desde su estudio, que el esfuerzo físico realizado previamente a una ejecución de tiro no necesariamente afecta el desempeño del tiro en su estudio (agentes de la policía militar). Por otro lado, el nivel de adaptación aeróbica no presenta correlación con el desempeño de los tiradores, pero es importante para el desempeño efectivo del disparo realizar una preparación física previa que sea lo más óptima posible.

Para el caso de los ángulos estudiados, se evidencia también la no existencia de diferencias significativas ( $p=0.209$ ). Este presenta un mayor ángulo de la articulación gleno humeral en estado de excitación (9.00) que en estado de reposo (6.00). Por lo tanto, el atleta suele realizar un esfuerzo mayor al momento de empuñar y apuntar el arma hacia el blanco, tal y como se evidencia visualmente en el ejemplo establecido en la figura (Figura 1).



**Fig. 1-** Ángulos de la articulación gleno humeral en el tiro. Estado de reposo y excitación





Paralelamente, al existir una correlación entre el ángulo de la articulación estudiada y el centro de gravedad del deportista, dicho centro cambia en función de la cercanía del brazo a la línea media del cuerpo, esto se confirma por **Pellegrini y Schenna (2005)**. Aquí se explica que las desviaciones lentas y la técnica del tiro afectan principalmente a los movimientos laterales de todos los segmentos corporales, creando un probable balanceo en la postura del deportista. En este mismo sentido, los desplazamientos verticales pueden referirse al movimiento de la articulación gleno humeral y radio carpiana con características típicas del temblor fisiológico.

## CONCLUSIONES

De forma general, se concluye que, al analizar los datos antes mencionados, se evidencia la no existencia de diferencias significativas en la efectividad de los disparos en excitación y en reposo. Este es un resultado que indica una adecuada preparación física en los deportistas estudiados, al menos desde el punto de vista de la resistencia física. A pesar de no existir diferencias significativas en la efectividad del disparo, en el análisis de los rangos promedio se constata que es menor la eficacia en estado de excitación que en reposo.

De ello, se deduce que, a mayor excitación física, menor será la precisión del disparo; sobre dicho aspecto se recomienda profundizar en el estudio. Los ángulos de las articulaciones gleno humeral y radio carpiana varían en estado de reposo y excitación y generan una disminución de eficacia en este último estado. Este fenómeno es causado por el cambio del centro de gravedad del deportista y el aumento de desplazamientos horizontales y verticales típicos del temblor fisiológico. Como resultante, esta ineficacia es provocada por el aumento de la frecuencia cardíaca, tal como evidencia **Peter, Ľubomíra, Denis, & Matúš, (2020)**.

## AGRADECIMIENTOS

Al Grupo de Investigación AFIDESA (Actividad Física, Deporte y Salud) de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por la asesoría e implementación de la propuesta de intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- González López, L., Lara Caveda, D., Cabrera Méndez, D., Orozco Cárdenas, N. L., & Montoro Bombú, R. (2019). Caracterización de la actividad competitiva en el tiro con arco. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 23 (248), 107-121. <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/995/554>
- González-Carballido, L. G., Ordoqui-Baldrich, J., Alonso, Y. P., & Contreras, O. E. (2013). Intervenciones psicológicas aplicadas a los deportistas olímpicos cubanos que asistieron a Londres, 2012. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 13 (2), 91-



100. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1578-84232013000200010](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-84232013000200010)

Hernández, C., Aroca, J., Herreño, E., & Gutiérrez, C. (2019). Efectos de una sesión de entrenamiento concurrente sobre la precisión y efectividad en el tiro deportivo con pistola de aire 10m. *Revista de Actividad Física y Deporte*, 6 (1), 58-67. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/rdafd/article/view/1426>

Ibarra, I. Q., Jáuregui, R. R., Matienzo, R. V., & Cárdenas, N. L. (2018). Ejercicios auxiliares para mejorar el agarre de la pistola de 25 metros en atletas escolares. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 23 (245), 127-146. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7272867>

Lourenço, C. P., & Silva, A. L. (2013). Controle postural e sistema vestibulo-oculomotor em atletas de tiro esportivo da modalidade pistola. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 19 (5), 313-316. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-696043>

Molander, B., & Bäckman, L. (1989). Age differences in heart rate patterns during concentration in a precision sport: Implications for attentional functioning. *Journal of gerontology*, 44 (3), P80-P87. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2715589/>

Nascimento Neto, L. I., Machado, D. G., Farias Junior, L. F., Fonteles, A. I., Silva, S. K., Elsangedy, H. M., y otros. (2017). Efeito do esforço físico no desempenho de tiro de policiais militares do batalhão de choque. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23 (2), 109-113. [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-86922017000200109](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922017000200109)

Pellegrini, B., & Schenna, F. (2005). Characterization of arm-gun movement during air pistol aiming phase. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 45 (4), 467-75. <http://europepmc.org/article/med/16446677>

Peña, C. S. (2007). *Todo sobre el tiro con armas de fuego*. Sevilla: Wanceulen Editorial. [https://books.google.com/cu/books/about/Todo\\_sobre\\_el\\_tiro\\_con\\_armas\\_de\\_fuego.html?id=UOn7CgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com/cu/books/about/Todo_sobre_el_tiro_con_armas_de_fuego.html?id=UOn7CgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Peter, P., Ľubomíra, B., Denis, C., & Matúš, P. (2020). Impact of selected factors on performance in sporting shooting from air rifle in standing position. *Journal of Physical Education & Sport*, 20 (2), 768-773. <https://www.semanticscholar.org/paper/Impact-of-Selected-Factors-on-Performance-in-from-Petrovi%C4%8D-Ben%C4%8Durikov%C3%A1/7f0e4cd2667d7b6229f937a020777372ab122052>



**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

**Pablo Cruz Perugachi:** Concepción de la idea, búsqueda y revisión de literatura, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, asesoramiento general por la temática abordada, redacción del original (primera versión), corrección del artículo, coordinador de la autoría.

**Jefferson Rueda Rosales:** Concepción de la idea, confección de instrumentos, aplicación de instrumentos, recopilación de la información resultado de los instrumentos aplicados, análisis estadístico, confección de tablas, gráficos e imágenes, confección de base de datos, asesoramiento general por la temática abordada, revisión y versión final del artículo, corrección del artículo, traducción de términos o información obtenida, revisión de la aplicación de la norma bibliográfica aplicada.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.  
Copyright (c) 2021 Pablo Cruz Perugachi, Jefferson Rueda Rosales

